

PRINT DATA CORRECTOR, PRINT SYSTEM, PRINT DATA CORRECTING METHOD, AND SOFTWARE RECORDING MEDIUM HAVING PRINT DATA CORRECTION PROGRAM RECORDED THEREIN

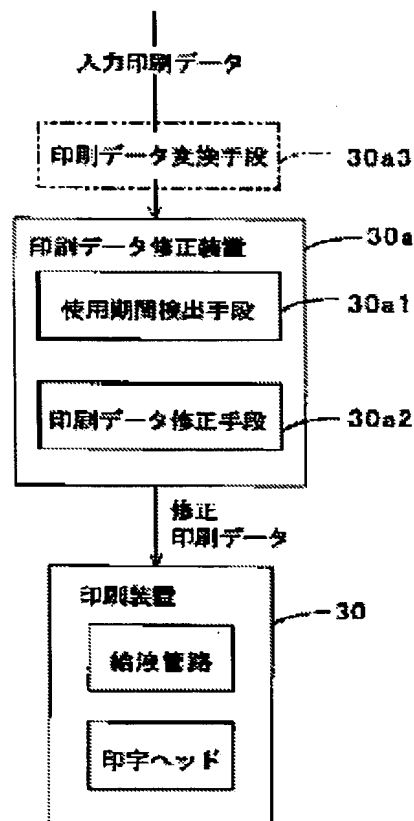
Patent number: JP11034359
Publication date: 1999-02-09
Inventor: KUWATA NAOKI; MARUYAMA TAKASHI
Applicant: SEIKO EPSON CORP
Classification:
- international: **B41J2/175; B41J2/205; B41J2/175; B41J2/205; (IPC1-7): B41J2/205; B41J2/175**
- european:
Application number: JP19970196057 19970722
Priority number(s): JP19970196057 19970722

Report a data error here

Abstract of JP11034359

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a constant print result even when the use period of ink is prolonged by correcting a print data based on a detected use period such that the fluctuation of print density due to the viscosity of ink variable with the use period is canceled.

SOLUTION: In the process of a print system for generating a print data, a print data corrector 30a receives a generated print data and outputs a data corrected as specified. A use period detecting means 30a1 determines the use period of ink in a printer 30 directly or indirectly. Since the ink is replaced in units of cartridge in case of an ink jet printer, the period after loading an ink cartridge is measured. A print data correction means 30a2 corrects the print data with reference to a conversion table corresponding to the loading period quantity of ink thus obtaining constant print results at all times.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-34359

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl.⁸

B 4 1 J 2/205
2/175

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

1 0 3 X

1 0 2 Z

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平9-196057

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月22日

(71) 出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社
東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72) 発明者 飯田 直樹

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

(72) 発明者 丸山 貴士

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ
ーエプソン株式会社内

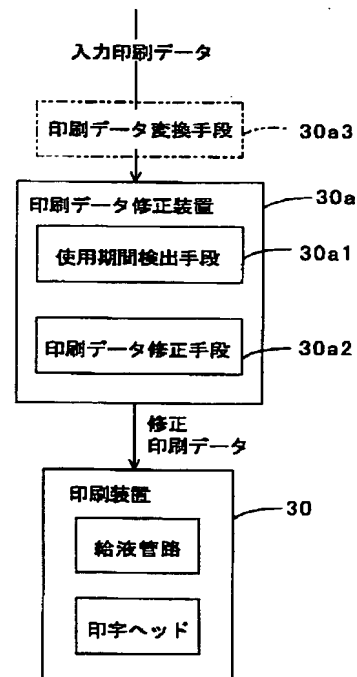
(74) 代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外2名)

(54) 【発明の名称】 印刷データ修正装置、印刷システム、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 インクの使用期間が長くなってくるとインク粘度が増加して本来のインク量が吐出されず、徐々に印刷濃度が低くなってしまふ。

【解決手段】 インクジェット方式のプリンタ31のように給液管路を介してインクを供給しつつ吐出される場合、インクの使用期間が長くなるとインクの粘度が増加し、吐出されるインク粒の量も減っていくため、インクの使用期間を検出して吐出されるインク粒の量を推定するとともに、かかるインク粒の量の変化を補償するように印刷データを修正するようにしたため、インクの使用期間に関わらず常に印刷結果を良好に維持することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正装置であって、上記インクの使用期間を検出する使用期間検出手段と、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する印刷データ修正手段とを具備することを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項2】 上記請求項1に記載の印刷データ修正装置において、上記インクは、インクカートリッジを介して装填されて上記給液管路より上記ノズルへと給液されるとともに、上記使用期間は、当該インクカートリッジの装填期間であることを特徴とする印刷データ修正装置。

【請求項3】 印刷装置と印刷制御装置とからなる印刷システムであって、上記印刷装置は、給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷手段と、上記インクの使用期間を検出する使用期間検出手段とを具備し、上記印刷制御装置は、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換する印刷データ変換手段と、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する印刷データ修正手段とを具備することを特徴とする印刷システム。

【請求項4】 給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正方法であって、上記インクの使用期間を検出するとともに、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正方法。

【請求項5】 給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同

粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体であって、上記インクの使用期間を検出するとともに、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正することを特徴とする印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、印刷データ修正装置、印刷システム、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、カラーインクジェットプリンタの高精細化が進み、いわゆる写真画質と呼ばれるまでに至っている。このようなインクジェットプリンタは、所定の色インクを粒状に吐出することにより、所望の位置に所定色のドットを付し、画像をドットマトリクス状に表現している。この場合、カラー画像であれば、シアン（C）、マゼンタ（M）、イエロー（Y）の三色あるいはこれにブラック（K）を加えた四色の色インクを使用して再現する。

【0003】ところで、写真画質と呼ばれるようになるには、ドットが微少化することも重要であるが、色再現性も極めて重要となる。コンピュータの内部では色を赤緑青（RGB）の多階調データで表現しているにも関わらず、プリンタではCMYKの二階調データにしか対応できないため、色空間の変換と、階調変換が行われている。すなわち、RGBの多階調で表現される色を維持しながらCMYKの二階調表示で実現している。むしろ、ここでは一つ一つのドットが規定どおりの濃度で発色しているということを前提としている。

【0004】しかしながら、印刷データの的には色の再現性を維持して出力されているにも関わらず、実際はインク粘度によって印字ヘッドが吐出する色インク粒の重量が異なり、この結果、各ドットが本来の濃度で発色しているとはいえない場合がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来のカラーインクジェットプリンタにおいて、インクはインクカートリッジから給液管路を経てノズルへと給液されるようになっているが、インクの粘度は経年変化によって高くなる。すなわち、時間が経つと徐々にインクの粘度が高くなるため、上記給液管路を流れにくくなり、吐出するインク粒の重量が徐々に減少してくる。すると、各ドッ

トが本来の濃度で発色しているとはいえなくなり、結果的に色の再現性が劣化することがあるという課題があった。

【0006】本発明は、上記課題にかんがみてなされたもので、インクを使用する期間が長引いた場合にも一定の印刷結果を得られるようにすることが可能な印刷データ修正装置、印刷システム、印刷データ修正方法および印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体の提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項 1 にかかる発明は、給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えたとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正装置であって、上記インクの使用期間を検出する使用期間検出手段と、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する印刷データ修正手段とを具備する構成としてある。

【0008】上記のように構成した請求項 1 にかかる発明においては、印刷装置の印字ヘッドが給液管路を介してインクを給液されるノズルを有しており、このノズルからインク粒を吐出する。従って、インクの粘度によっては吐出されるインク粒量に変化することになる。そして、同インク粒を記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する際には、このインク粒量によってドットの大きさが変化し、ドットあたりの印刷濃度は変化する。

【0009】一方、使用期間検出手段はインクの使用期間を検出し、印刷データ修正手段はこの検出された使用期間に応じたインク粘度によって変化するインク粒量によって印刷濃度が薄くなっていくのを打ち消すように上記検出された液位に基づいて上記印刷データを修正する。この前提で、多階調の印刷データはハーフトーン処理されることによって二階調の印刷データに変換され出力されているが、この過程において印刷データには印刷濃度の情報が含まれているため、かかる印刷濃度を上述したようにして変化させるように同印刷データを修正する。すなわち、インクの使用期間に応じて印刷データを修正することにより、印刷濃度を一定にする。

【0010】印刷装置は給液管路を介して給液される印字ヘッドにてインク粒を記録媒体上に付着せしめるものであり、インクの使用期間に対してインク粒量に相関関係があるものであればよい。この場合、具体的にインク粒を吐出する手法などは特に限定されるものではなく、マイクロポンプ方式であったり、バブルジェット方式で

あるなど各種のものに採用可能である。

【0011】使用期間検出手段は実質的にインクの使用期間を検出できればよく、検出手法は各種のものを採用可能である。例えば、インクだけをインクタンクに補充していくものであればインクの補充時期から使用期間を計時すればよい。但し、インクジェットプリンタではインクカートリッジを使用するものが多く、このような場合に好適な一例として、請求項 2 にかかる発明は、請求項 1 に記載の印刷データ修正装置において、上記インクは、インクカートリッジを介して装填されて上記給液管路より上記ノズルへと給液されるとともに、上記使用期間は、当該インクカートリッジの装填期間とする構成としてある。

【0012】上記のように構成した請求項 2 にかかる発明においては、インクカートリッジごとにインクを追加補充することになり、このインクカートリッジより給液管路を経てノズルへと給液されることになるため、このインクカートリッジの装填期間こそ使用期間となり、同装填期間を計時することになる。

【0013】むろん、装填期間や使用期間は印刷装置の側で計時しても良いし、印刷データ修正装置の側で計時するなど、適宜変更可能である。

【0014】ところで、このようにして印刷データを修正する印刷データ修正装置は必ずしも一体としての装置である必要はなく、各種の変形が可能である。その一例として、請求項 3 にかかる発明は、印刷装置と印刷制御装置とからなる印刷システムであって、上記印刷装置は、給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えたとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷手段と、上記インクの使用期間を検出する使用期間検出手段とを具備し、上記印刷制御装置は、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換する印刷データ変換手段と、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する印刷データ修正手段とを具備する構成としてある。

【0015】上記のように構成した請求項 3 にかかる発明においては、上述したようなインクの使用期間とインク粒量とが相関関係を有する印刷手段を備えた印刷装置の使用期間検出手段がインクの使用期間を検出しており、かかる印刷装置に対して印刷データを多階調から二階調に変換して出力する印刷制御装置の印刷データ修正手段は上記検出されたインクの使用期間に基づいて印刷データを修正し、使用期間に応じて変化するインク粒量によって印刷濃度が変化するのを打ち消している。

【0016】この場合は使用期間検出手段が印刷装置内に備えられているが、これを含めて印刷データ修正装置と呼ぶことも可能であるなど、印刷システムの具体的な

10

20

30

40

50

構成例はこれに限定されるものでもない。また、インクの使用開始時さえ把握できれば使用期間は検出可能であるから、このように印刷装置の側であろうと印刷制御装置の側であろうとどちらで検出するようにしても良い。

【0017】また、必ずしも形ある装置に限られる必要もなく、その一例として、請求項4にかかる発明は、給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正方法であって、上記インクの使用期間を検出するとともに、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する構成としてある。

【0018】すなわち、必ずしも実体のある装置で修正する作業に限らず、その方法としても有効であることに相違はない。

【0019】ところで、上述したように印刷データを修正する印刷データ修正装置は単独で存在する場合もあるし、ある機器に組み込まれた状態で利用されることもあるなど、発明の思想としては各種の態様を含むものである。また、ハードウェアで実現されたり、ソフトウェアで実現されるなど、適宜、変更可能である。

【0020】発明の思想の具現化例として色修正するソフトウェアとなる場合には、かかるソフトウェアを記録したソフトウェア記録媒体上においても当然に存在し、利用されるといわざるをえない。

【0021】その一例として、請求項5にかかる発明は、給液管路を介して給液されるインクをノズルから粒状に吐出する印字ヘッドを備えるとともに同粒状のインクを記録媒体上に付着せしめてドットマトリクス状の画像を印刷する印刷装置に対し、多階調の印刷データをハーフトーン処理することにより二階調の印刷データに変換して出力するにあたり、同印刷データに基づく印刷濃度を修正する印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体であって、上記インクの使用期間を検出するとともに、この使用期間に応じて変化するインク粘度によって印刷濃度が変化するのを打ち消すように上記検出された使用期間に基づいて上記印刷データを修正する構成としてある。

【0022】むろん、そのソフトウェア記録媒体は、磁気記録媒体であってもよいし光磁気記録媒体であってもよいし、今後開発されるいかなるソフトウェア記録媒体においても全く同様に考えることができる。また、一次複製品、二次複製品などの複製段階については全く問う余地無く同等である。その他、供給方法として通信回線を利用して行う場合でも本発明が利用されていることに

は変わらないし、半導体チップに書き込まれたようなものであっても同様である。

【0023】さらに、一部がソフトウェアであって、一部がハードウェアで実現されている場合においても発明の思想において全く異なるものではなく、一部をソフトウェア記録媒体上に記憶しておいて必要に応じて適宜読み込まれるような形態のものとしてあってもよい。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、インクの使用期間が長引いてインク粘度が増加する結果、吐出するインク粒量が減少するような場合でも、変化するインク粒量に応じて印刷濃度を変化させるように印刷データを修正するようにしたため、容易な手法で印刷結果を一定とすることが可能な印刷データ修正装置を提供することができる。

【0025】また、請求項2にかかる発明によれば、インクカートリッジの装填期間でインクの使用期間を検出するようにしたため、計時をしやすくすることができる。

【0026】さらに、請求項3にかかる発明によれば、同様により容易な手法で印刷結果を一定とすることが可能な印刷システムを提供することができ、請求項4にかかる発明によれば、同様の印刷データ修正方法を提供することができ、請求項5にかかる発明によれば、同様の印刷データ修正プログラムを記録したソフトウェア記録媒体を提供することができる。

【0027】

【発明の実施の形態】以下、図面にもとづいて本発明の実施形態を説明する。

【0028】図1は、本発明の一実施形態にかかる印刷データ修正装置をクレーム対応図により示しており、図2は同印刷データ修正装置を適用した印刷システムのハードウェア構成例をブロック図により示している。

【0029】この印刷システムは、概略、画像入力装置10と、画像処理装置20と、印刷装置30とに分類できる。画像入力装置10としては、スキャナ11やデジタルスチルカメラ12あるいはビデオカメラ14などが該当するし、画像処理装置20としては、コンピュータ21とハードディスク22とキーボード23とCD-ROMドライブ24とフロッピーディスクドライブ25とモデム26とディスプレイ27などが該当し、印刷装置30の具体例はインクジェットプリンタ31等が該当する。なお、モデム26については公衆通信回線に接続され、外部のネットワークに同公衆通信回線を介して接続し、ソフトウェアやデータをダウンロードして導入可能となっている。

【0030】ここで、画像入力装置10としてのスキャナ11やデジタルスチルカメラ12は画像データとしてRGB（緑、青、赤）の256階調の画像データを出力し、印刷装置30としてのインクジェットプリンタ31

はCMYK（シアン、マゼンダ、イエロー、ブラック）の二階調の画像データを入力として必要とする。従って、画像処理装置20としてのコンピュータ21内では上記256階調の画像データを入力して所定の画像処理及び印刷処理を行い、二階調の画像データとして出力することになる。

【0031】図3はこの画像データの流れを示しており、画像入力装置10がドットマトリクス状の画素として表したRGBの多階調（256階調）の画像データを画像処理装置20へ出力し、同画像処理装置20は所定の画像処理をするとともにCMYKの2階調の画像データ（二値データ）として印刷装置30へ出力する。画像処理装置20内ではRGB色空間からCMYK色空間への変換処理を行い、この処理でRGBの256階調の画像データはCMYKの256階調の画像データに変換される。この後、印刷装置30が入力可能なデータが2階調であることに鑑み、256階調の画像データを2階調の画像データに変換するハーフトーン処理を実行する。画像データはこのような過程を経て印刷データとして印刷装置30に出力されるが、それ以前の過程においても実質的に同じ画像についてのデータであるので広義の意味で印刷データと呼ぶことができる。そして、印刷データ修正装置30aは原理的にもどの段階の印刷データに対して修正処理を行うことが可能であり、本実施形態においては、色変換処理と同時にCMYKの256階調の画像データに対して行なうものとする。

【0032】なお、コンピュータ21内ではオペレーティングシステム21aが稼働しており、インクジェットプリンタ31やディスプレイ27に対応したプリンタドライバ21bやディスプレイドライバ21cが組み込まれており、アプリケーション21dはオペレーティングシステム21aにて処理の実行を制御され、ディスプレイドライバ21cと連携してディスプレイ27への表示を行うとともに、必要に応じてプリンタドライバ21bと連携して印刷処理を実行している。従って、このプリンタドライバ21bが主となって印刷データ修正装置30aを構成することになる。

【0033】本実施形態においては、印刷データ修正装置30aはこのような印刷システムにおいて印刷データを生成する過程において、同生成された印刷データを入力し、所定のデータ修正を行って出力する。この場合、使用期間検出手段30a1は印刷装置30でのインクの使用期間を直接または間接的に求めるものであり、後述するようにしてインクカートリッジの装填期間を取得し、印刷データ修正手段30a2はこの装填期間に対応する変換テーブルを参照して印刷データを修正する。なお、印刷データを生成する過程においては上述した多階調の印刷データを2階調の印刷データに変換する印刷データ変換処理30a3も介在されていることになる。以下、これらの工程を詳細に説明する。ただし、多階調の

印刷データを2階調の印刷データに変換する印刷データ変換処理30a3については通常の公知の手法を採用しており、特に詳述しない。

【0034】まず、修正された印刷データに基づいて印刷を行うインクジェットプリンタ31について説明する。図4はインクジェットプリンタ31の概略構成を示しており、三つの印字ヘッドユニットからなる印字ヘッド31aと、この印字ヘッド31aを制御する印字ヘッドコントローラ31bと、当該印字ヘッド31aを桁方向に移動させる印字ヘッド桁移動モータ31cと、印字用紙を行方向に送る紙送りモータ31dと、これらの印字ヘッドコントローラ31bと印字ヘッド桁移動モータ31cと紙送りモータ31dにおける外部機器とのインターフェイスにあたるプリンタコントローラ31eとからなるドット印刷機構を備え、印刷データに応じて画像印刷可能となっている。

【0035】図5は印字ヘッド31aのより具体的な構成を示しており、図6はインク吐出時の動作を示している。印字ヘッド31aにインクを供給するため脱着式のインクカートリッジ31a1が備えられており、このインクカートリッジ31a1からノズル31a2へと至る微細な管路31a3が形成されているとともに、同管路31a3の終端部分にはインク室31a4が形成されている。このインク室31a4の壁面は可撓性を有する素材で形成され、この壁面に電歪素子であるピエゾ素子31a5が備えられている。このピエゾ素子31a5は電圧を印加することによって結晶構造が歪み、高速な電気-機械エネルギー変換を行うものであるが、かかる結晶構造の歪み動作によって上記インク室31a4の壁面を押し、当該インク室31a4の容積を減少させる。すると、このインク室31a4に連通するノズル31a2からは所定量の色インク粒が勢いよく吐出することになる。このポンプ構造をマイクロポンプ機構と呼ぶことにする。

【0036】なお、各インクカートリッジ31a1の有無を検出するためのカートリッジセンサ31fも備えられており、プリンタコントローラ31eに接続され、当該プリンタコントローラ31eにて各インクカートリッジ31a1の有無を検出可能となっている。

【0037】なお、一つの印字ヘッドユニットには独立した二列のノズル31a2が形成されており、各列のノズル31a2には独立して色インクが供給されるようになっている。従って、三つの印字ヘッドユニットでそれぞれ二列のノズル31a2を備えることになり、最大限に利用して六色の色インクを使用することも可能である。図4に示す例では、左列の印字ヘッドユニットにおける二列を黒インクに利用し、中程の印字ヘッドユニットにおける一列だけを使用してシアン色インクに利用し、右列の印字ヘッドユニットにおける左右の二列をそれぞれマゼンタ色インクとイエロー色インクに利用して

いる。

【0038】このように、本実施形態においては、マイクロポンプ機構を採用するインクジェットプリンタ31について適用している。インクジェットプリンタ31においては、上述した印字ヘッド31aから一つのドットについて一つのインク粒を吐出させて印字させる。しかしながら、インク粒の量はインク粘度に応じて変化してしまうし、インク粒の量はドットの大きさに対応しているので、結局は一つのドットの大きさがインク粘度に応じて変化していることになる。重ね打ちによっては印刷濃度があまり変化しないものにおいては、ドットの大きさは即ち印刷濃度に影響を与える。従って、インク粘度に応じてドットの大きさが変化すれば印刷濃度が変化し、カラーにおいては色のバランスと明度が、また、モノクロにおいてはグレイの濃さが一定でなくなることになる。

【0039】本実施形態では、マイクロポンプ機構を採用するインクジェットプリンタ31を説明したが、インク粘度に応じてインク粒に差が生じる結果、印刷濃度に影響を与えるようなものであれば、他のインク吐出機構を有するプリンタにおいても適用可能である。

【0040】例えば、図7に示すようにノズル31a6近傍の管路31a7の壁面にヒータ31a8を設けておき、このヒータ31a8を加熱して気泡を発生させ、その圧力で色インクを吐出するようなバブルジェット方式のポンプ機構も実用化されている。この場合においても、インク使用期間が長引いてインク粘度が変化するとノズル31a6から吐出される一粒あたりのインク粒の量に影響を与えてしまうことは避けられない。

【0041】また、本実施形態においては、画像入力装置10と印刷装置30との間にコンピュータシステムを組み込んで印刷処理を行うようにしているが、必ずしもかかるコンピュータシステムを必要とするわけではない。例えば、図8に示すように、コンピュータシステムを介することなく画像データを入力して印刷するプリンタ32においては、スキャナ11bやデジタルスチルカメラ12bあるいはモデム26b等を介して入力される印刷データとしての画像データを入力し、機体差を解消するような修正を行うように構成することも可能である。

【0042】ところで、使用期間検出手段30a1はこのような構成からなるインクジェットプリンタ31においてインクの使用期間を検出することになる。本実施形態においては、インクはインクカートリッジ31a1単位で交換されるため、実質的にこのインクカートリッジ31a1が装着されてから現在に至る装填期間を計時して検出することになる。

【0043】インクカートリッジ31a1の交換をカートリッジセンサ31fによって検出し、インクジェットプリンタ31内において計時することも可能であるが、

本来、計時機能を有していないことが普通であるから、そのために敢えて計時手段を備えなければならない。一方、当該インクジェットプリンタ31に印刷を行わせるコンピュータ21においては、プリンタドライバ21bがプリンタコントローラ31eを介してインクジェットプリンタ31の用紙ジャムなどを含む各種の情報をやりとりしている。従って、プリンタドライバ21bの側でインクカートリッジ31a1の交換タイミングを取得し、その情報をハードディスク22などに記憶しておけばコンピュータ21に備えられている計時手段を利用して容易に使用期間を検出可能となる。本実施形態においては、このような背景に鑑みてインクジェットプリンタ31におけるカートリッジセンサ31fを使用しつつも主にコンピュータ21の側で使用期間を検出するようにしている。

【0044】図9はプリンタコントローラ31eが実施しているファームウェアのフローチャートを示しており、プリンタコントローラ31eはこのファームウェアを実行する間にインクカートリッジ31a1が交換されたか否かを監視している。

【0045】ステップS100はコンピュータ21から出力される印刷データをバッファに書き込んだり同バッファから読み出すバッファ処理であり、ステップ110は同バッファから読み出した印刷データに基づいて各ノズル31a2から吐出せしめるための印字データを生成する印字データ生成処理である。この後、S120にてカートリッジセンサ31fの検出状況をチェックし、インクカートリッジ31a1がないと判断された状態からあると判断される状態への変化ポイントを監視する。そして、この変化ポイントを検出した場合にはインクカートリッジ31a1が交換されたものと判断しても差し支えないので、プリンタコントローラ31eはプリンタドライバ21bに対してインクカートリッジが交換されたことを通知する。続くステップS130では印字ヘッド31aを所定位置まで移動させるヘッド移動処理を実行し、ステップS140では上述した印字データに基づいて各ノズル31a2のピエゾ素子31a5に電圧を印加する印字ヘッド駆動処理を実行する。また、ステップS150ではインクジェットプリンタ31に設けられた操作パネルなどの操作に対応する処理を実行したり、コンピュータ21からの他の制御に応答する外部操作対応処理を実行する。上述した説明ではステップS120にてインクカートリッジ31a1が交換されたことをプリンタドライバ21bに通知するようになっていたが、例えば、ステップS120ではカートリッジセンサ31fの検出結果だけを監視しておき、このステップS150にてコンピュータ21からの問い合わせに対してインクカートリッジ31a1が交換されたことを通知するようにしても良い。

【0046】従って、このインクジェットプリンタ31

を採用する印刷システムにおいては、図10に示すようにインクジェットプリンタ31の側のカートリッジセンサ31fを利用した使用期間検出手段30a1と、印刷データ修正手段30a2と、印刷データ変換手段30a3とがコンピュータ21の側に含まれることになる。この場合、インクカートリッジ31a1の交換タイミングは必ずしもインクジェットプリンタ31の側で検出しなければならないわけではなく、インクカートリッジ31a1を交換したときに図11に示すようなGUIを介してプリンタドライバ21bが直に監視できるようにしてもよい。

【0047】一方、インクカートリッジ31a1の使用期間は必ずしもコンピュータ21の側で計時しなければならないものではなく、上述したようにインクジェットプリンタ31の側に計時手段を備えて検出するようにしても良い。この場合の印刷システムを図12に示しておく。

【0048】次に、以上のようなインクジェットプリンタ31に対して出力される印刷データを修正する印刷データ修正手段30a2について説明する。上述したようにプリンタドライバ21bは使用期間検出手段30a1を構成しており、この使用期間に応じて変化するインク粘度が印刷濃度に与える影響を打ち消すことができるような印刷データの補正ルックアップテーブルを作成する。なお、補正ルックアップテーブルを作成する頻度を少なくするため、当該補正ルックアップテーブルを更新したテーブル更新日を保存しておき、所定の期間以上経過したときにだけ補正ルックアップテーブルを作成し直すことにする。

【0049】図13はこのプリンタドライバの処理を示している。プリンタドライバ21bが起動されるとステップS200にてインクジェットプリンタ31に対してインクカートリッジが交換された直後であるか問い合わせ、交換直後である場合にはステップS205にて本日の日付をインクカートリッジ交換日としてハードディスク22などに書き込んで保存する。この日付はオペレーティングシステム21aで管理しており、以後、ハードディスク22を参照すればいつでも現在使用しているインクカートリッジ31a1がいつから使用されているのかを知ることができる。なお、インクカートリッジ31a1を交換したときには上記補正ルックアップテーブルを更新することも必要であり、テーブル更新日を所定の古い日付に変更する作業も行う。

【0050】次に、ステップS210では上記補正ルックアップテーブルを更新してから本日までの間隔を計算する。テーブル更新日は、前回、補正ルックアップテーブルを更新したときにハードディスク22に書き込まれており、最新の更新日を読み出して比較する。そして、ステップS215で更新間隔が大きいかなんかを判断し、所定期間（例えば、10日）以上、経過している場合に

は補正ルックアップテーブルを作成し直すことにする。むろん、この期間に満たない場合は新しい補正ルックアップテーブルを作成することなくステップS240にて色変換処理を実行してRGBの256階調からCMYKの256階調へと変換し、ステップS245にてハーフトーン処理を実行してCMYKの2階調へと変換した後、作成した印刷データをステップS250にてインクジェットプリンタ31に出力して印刷することになる。

【0051】一方、前回の更新日から所定期間以上を経過している場合、すなわち、前回補正ルックアップテーブルを作成したときからインク粘度がある程度上がったと判断される場合には吐出されるインク粒の量に影響が出始めるので、ステップS220にてインクカートリッジ交換日から本日までの使用期間を計算し、ステップS225にてこの使用期間に基づく補正ルックアップテーブルを作成する。図14は使用期間と吐出されるインク粒の関係を示すものであり、横軸に使用期間を日数で示し、縦軸にインク吐出重量を%で示している。インク使用量は概ね日数に比例して直線的に下降する傾向を示している。なお、印字ヘッド31aごとにインク吐出重量にはバラツキがあり、そのバラツキの差によってこの下降傾向が変化するか否かを図15のグラフで示している。図に示すとおり、もともとインク吐出重量のバラツキは下降傾向に大きな影響を与えるものではない。

【0052】かかる下降傾向を修正するため補正ルックアップテーブルは図16に示す入出力関係を達成するように作成される。すなわち、入出力が256階調であることを前提として、入力値よりも出力値の方が大きくなるγカーブの対応関係を形成している。むろん、使用期間に応じてγの値を設定するし、この際に必ずしもγカーブを利用しなければならないわけではない。γの値は実験によって予め求めておく。

【0053】印刷データを修正するにあたって、毎回、補正ルックアップテーブルを参照することも不可能ではないが、いずれにしても色変換テーブルは参照されるため、ステップS230では色変換テーブルを書き換えて補正ルックアップテーブルの内容を組み入れる。このようにしておけば、以後は補正ルックアップテーブルを参照しなくても色変換するだけで最適な補正も実行されることになる。なお、このようにして補正ルックアップテーブルを作成したときには前述したように本日の日付をテーブル更新日としてステップS235にてハードディスク22の所定のエリアに書き込んでおく。

【0054】なお、このフローチャートは図10に示す印刷システム構成に対応しているが、図12に示すようにプリンタの側に使用期間検出手段を備える場合には、プリンタドライバ21bが図17に示すようなフローチャートを実行すればよい。この場合、プリンタドライバ21bが起動されるとステップS300にてプリンタコントローラ31eを介して使用期間を入力する。次に、

ステップ S 3 0 5 ではこのプリンタドライバ 2 1 b 自体が先に書き込んでおいた旧使用期間を読み込む。この旧使用期間は補正ルックアップテーブルを作成したときの使用期間を示すものであり、ステップ S 3 1 0 では旧使用期間と新使用期間との差に基づいて間隔を求め、この値が所定のしきい値よりも大きいかなかを判断する。

【0055】前述したように補正ルックアップテーブルを作成し直すのは時間がかかるため、この例においても更新間隔を少なくする。そして、間隔が大きい場合には現在の補正ルックアップテーブルの内容では吐出されるインク粒の量に影響が出始めるので、ステップ S 3 1 5 にて新使用期間に基づく補正ルックアップテーブルを作成するとともに、ステップ S 3 2 0 では色変換テーブルを書き換えて補正ルックアップテーブルの内容を組み入れ、ステップ S 3 2 5 にて今回の使用期間を旧使用期間として読み込めるようにハードディスク 2 2 に書き込んでおく。従って、次回以降、プリンタドライバ 2 1 b が起動されたときにはステップ S 3 0 5 にて同使用期間を旧使用期間として読み込み、上述したように新使用期間と比較することになる。

【0056】なお、上述したように印字ヘッド 3 1 a ごとのインク使用量の差も印刷濃度に影響を与えるが、この補正は別途行うものとする。

【0057】次に、図 1 3 に示すプリンタドライバ 2 1 b のフローチャートを参照しながら上記構成からなる本実施形態の動作を説明する。

【0058】スキヤナ 1 1 で読み込んだ画像データをインクジェットプリンタ 3 1 で印刷する場合を想定すると、まず、コンピュータ 2 1 にてオペレーティングシステム 2 1 a が稼働しているもとで、アプリケーション 2 1 d を起動させ、スキヤナ 1 1 に対して読み取りを開始させる。読み取られた画像データが同オペレーティングシステム 2 1 a を介してアプリケーション 2 1 d に取り込まれたら、所定の画像処理を行い、印刷処理を選択する。

【0059】印刷処理が選択されるとオペレーティングシステム 2 1 a はプリンタドライバ 2 1 b を起動させる。プリンタドライバ 2 1 b は、起動後、最初のステップ S 2 0 0 でインクジェットプリンタ 3 1 に対してインクカートリッジが交換された直後であるかなかを問い合わせる。最初に印刷するときには、インクカートリッジ交換直後であるから、ステップ S 2 0 5 にてオペレーティングシステム 2 1 a で管理している当日の日付をインクカートリッジ交換日として保存するとともに、テーブル更新日を所定の古い日付に変更するために同テーブル更新日を保存する。この後、ステップ S 2 1 0 では同テーブル更新日を読み出すとともに当日の日付と比較し、テーブル更新間隔を計算するが、同テーブル更新日はその直前に古い日付となるように書き換えられているため、このテーブル更新間隔は大きなものとなる。する

と、ステップ S 2 1 5 でも同テーブル更新間隔がしきい値以上のものと判断され、既に保存されているインクカートリッジ交換日をステップ S 2 2 0 にて読み出して当日の日付から減算し、使用期間を算出する。また、このように算出した使用期間に基づいてステップ S 2 2 5 では補正ルックアップテーブルを作成する。ただし、最初の時にはインク粘度が初期状態であるため、補正ルックアップテーブルは実質的に入出力間で殆ど差が生じていない。そして、ステップ S 2 3 0 ではこの補正ルックアップテーブルに基づいて色変換テーブルを書き換え、ステップ S 2 3 5 ではこのようにして更新したテーブル更新日をハードディスク 2 2 に書き込む。

【0060】この後、ステップ S 2 4 0 にて色変換し、ステップ S 2 4 5 にてハーフトーン処理してから、ステップ S 2 5 0 にて印刷データをインクジェットプリンタ 3 1 に出力することになる。

【0061】一方、次回の印刷時にもプリンタドライバ 2 1 b は起動されるが、このときにはインクカートリッジの交換直後ではないと判断されるし、近日中であればテーブル更新間隔もしきい値よりは大きくなく判断され、ステップ S 2 4 0 ~ S 2 5 0 にて補正ルックアップテーブルを作成することなく印刷される。

【0062】しかし、期間が経過するにつれてインク粘度が増加していくはずであり、時折、テーブル更新間隔がしきい値よりも大きいと判断され、インクの使用期間に応じた補正ルックアップテーブルを作成する。

【0063】むろん、このようにして印刷データが修正されると、同印刷データは修正前に比べて濃く印刷させるデータとなる。しかし、インク粘度が増加することによって吐出されるインク粒の重量が少なくなっており、これはドットの大きさが小さくなって印刷濃度が薄くなることを意味する。となると、印刷データをやや濃いめに修正することが結果的にドットが小さくなって薄めとなることと相殺しあい、本来の印刷データとおりの印刷濃度を得られることになる。また、色インク間のバランスも保持され、良好な色再現性を得ることができる。

【0064】このように、インクジェット方式のプリンタ 3 1 のように給液管路を介してインクを供給しつつ吐出される場合、インクの使用期間が長くなるとインクの粘度が増加し、吐出されるインク粒の量も減っていくため、インクの使用期間を検出して吐出されるインク粒の量を推定するとともに、かかるインク粒の量の変化を補償するように印刷データを修正するようにしたため、インクの使用期間に関わらず常に印刷結果を良好に維持することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の印刷データ修正装置のクレーム対応図である。

【図 2】同印刷データ修正装置が適用される印刷システ

ムの具体的ハードウェア構成例を示すブロック図である。

【図3】印刷処理の具体的手順を示すブロック図である。

【図4】プリンタの概略ブロック図である。

【図5】同プリンタにおける印字ヘッドユニットのより詳細な概略説明図である。

【図6】同印字ヘッドユニットで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。

【図7】バブルジェット方式の印字ヘッドで色インクを吐出させる状況を示す概略説明図である。

【図8】本発明の印刷データ修正装置の他の適用例を示す概略ブロック図である。

【図9】インクジェットプリンタにおけるファームウェアのフローチャートである。

【図10】本実施形態における機能構成を示す図である。

【図11】プリンタドライバのGUI画面を示す図である。

【図12】他の適用例における機能構成を示す図である。

【図13】プリンタドライバのフローチャートである。

【図14】インク使用期間とインク吐出重量の関係を示すグラフである。

【図15】バラツキのある印字ヘッドでのインク吐出重量の変化状況を示すグラフである。

【図16】補正ルックアップテーブルでの入出力関係を示すグラフである。

【図17】変形例にかかるプリンタドライバのフローチャートである。

【符号の説明】

10…画像入力装置

20…画像処理装置

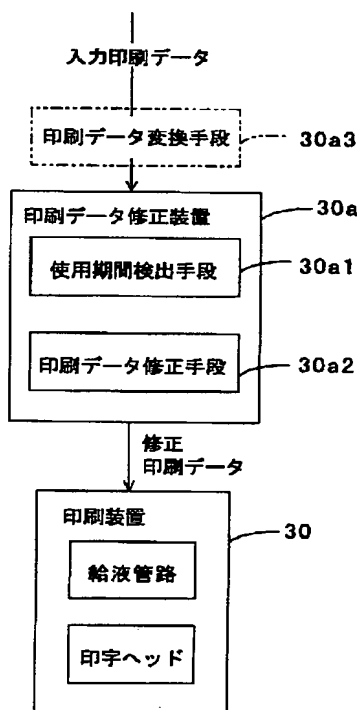
21…コンピュータ

23…キーボード

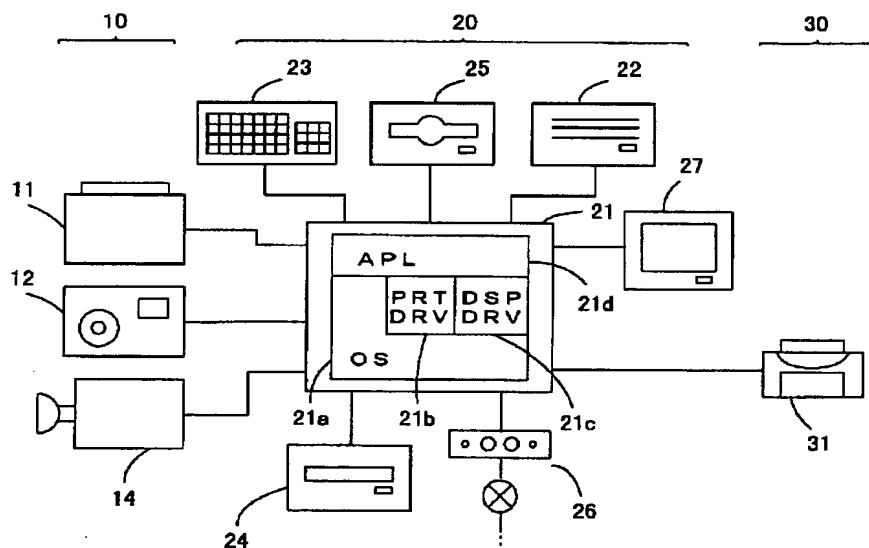
30…印刷装置

31～32…プリンタ

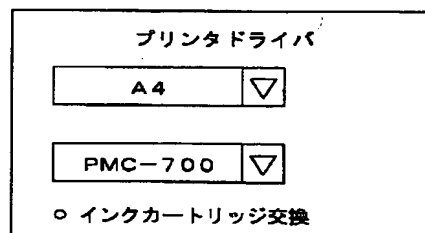
【図1】



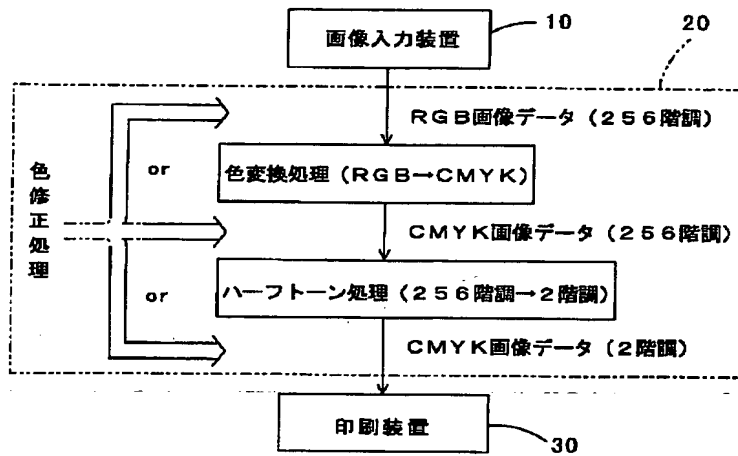
【図2】



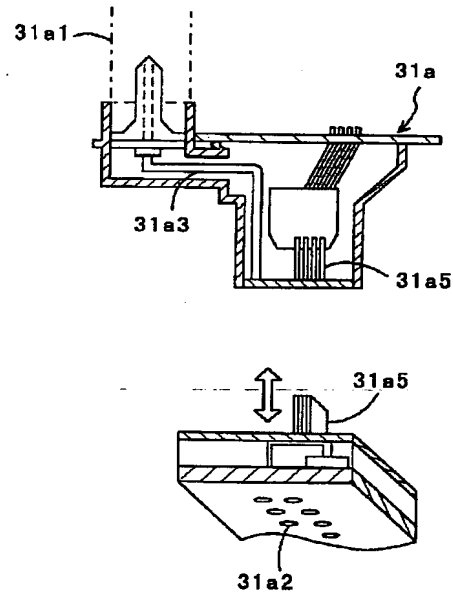
【図11】



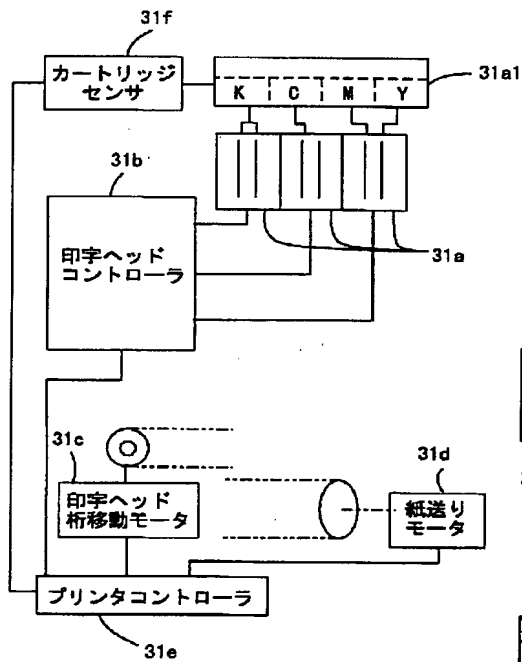
【図3】



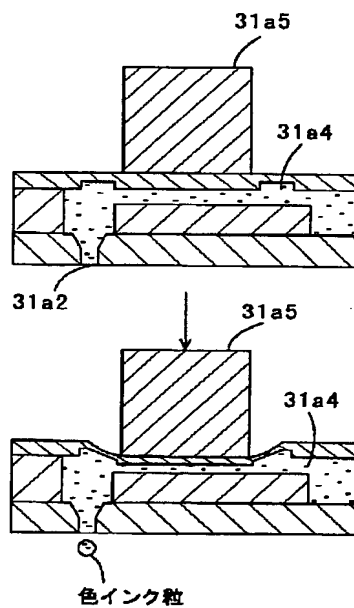
【図5】



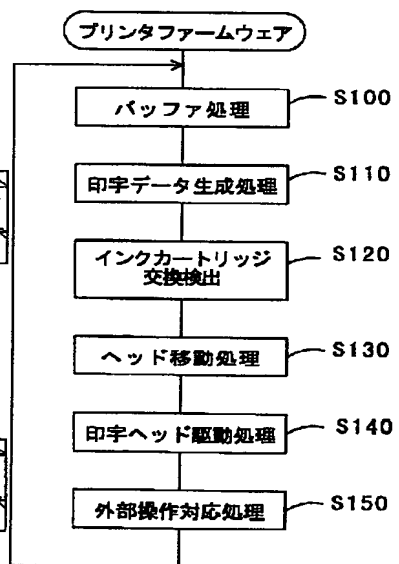
【図4】



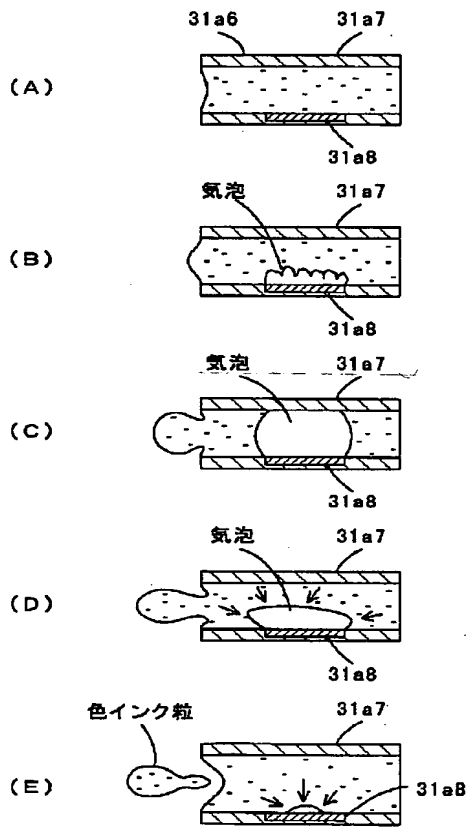
【図6】



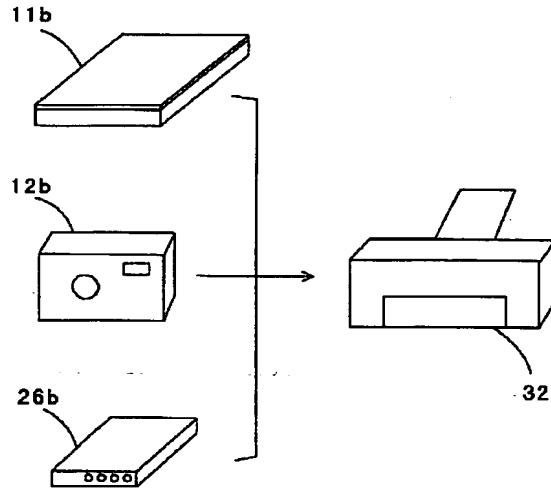
【図9】



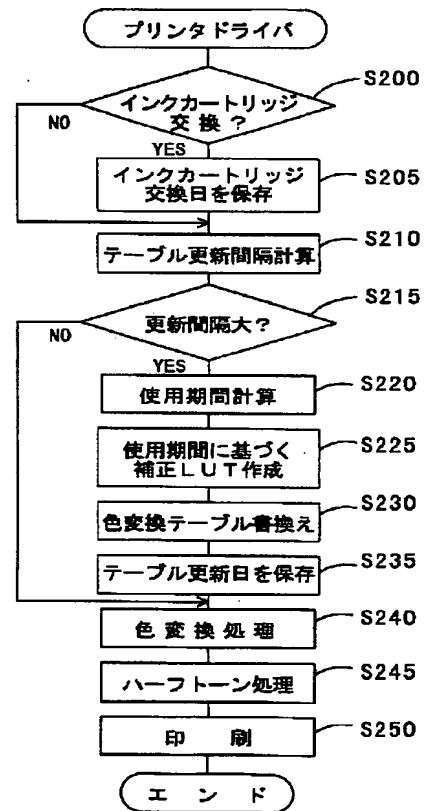
【図 7】



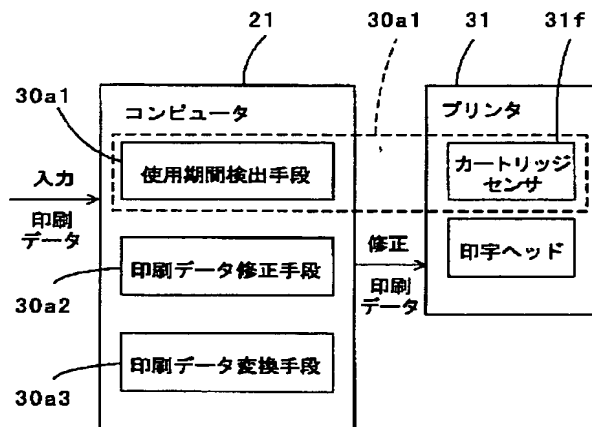
【図 8】



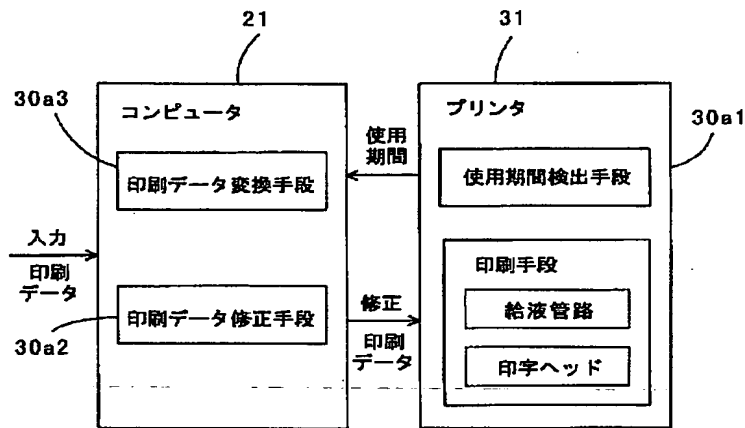
【図 13】



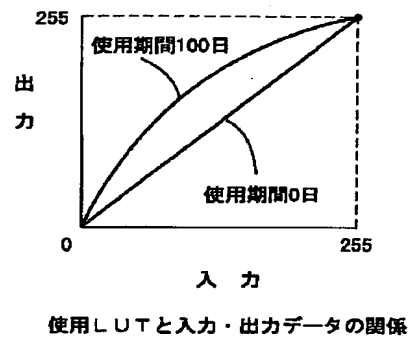
【図 10】



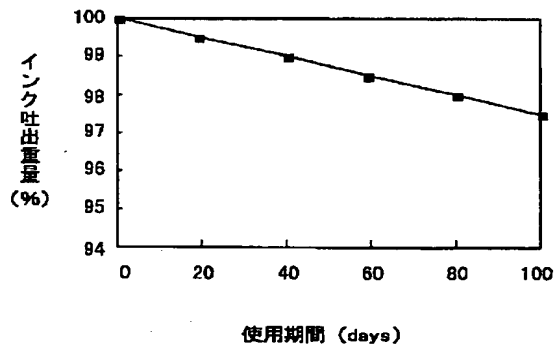
【図12】



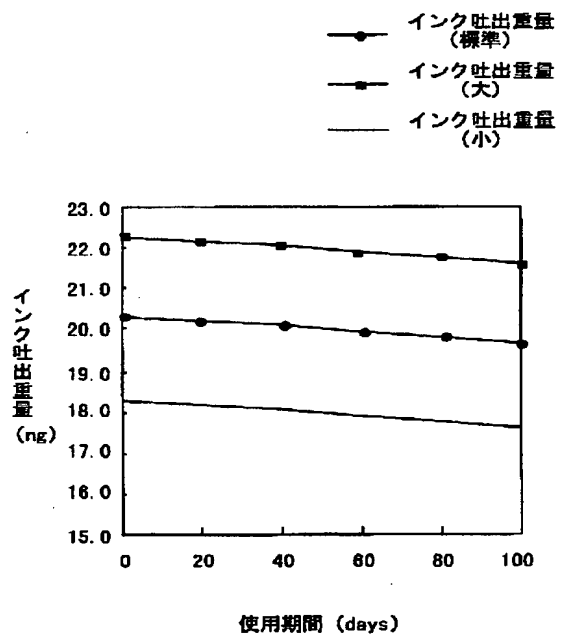
【図16】



【図14】



【図15】



【図 1 7】

